第 28 卷 第 1 期　　昆 虫 学 报　　Vol. 28, No. 1
1985 年 2 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Feb., 1985

蚕豆象的生物学特性

姚 康　　杨长举
（华中农学院植保系）

摘要　在武昌，蚕豆象 *Bruchus rufimanus* Boheman 每年发生一代，以成虫越冬。成虫必须取食蚕豆花后才能正常交配和产卵。4 月为交配盛期。4 月中、下旬为产卵盛期，最喜欢把卵产到生长已有 11—20 天的嫩蚕豆荚上，但不在豌豆荚上产卵。产卵历期约为 9 天。4 月下旬至 5 月上旬为孵化盛期。幼虫共四龄，在豆粒内的死亡率随着单个豆粒上侵入孔的增多而增高。8 月为化蛹盛期，8 月中旬到 9 月上旬为羽化盛期。羽化出的成虫绝大部分藏在豆粒内越冬。从卵发育到成虫羽化约需 120 天。成虫寿命一般为 212 天，最长达 295 天，但不能度过两个冬季。

关键词　蚕豆象　生物学特性

蚕豆象 *Bruchus rufimanus* Boheman 原产于欧洲，后来传到伊朗和非洲北部，1909 年传入北美，抗日战争期间从日本传入我国，成为危害蚕豆籽粒的一种严重害虫。

在国内外，已有不少关于蚕豆象生物学特性研究的报道（Andersen, 1931; Bishara 等, 1971; Campbell, 1920; Crebert, 1933; Davatchi, 1949; Franssen, 1957; Juchnowicz 等, 1960; Kamel, 1968; Kamito 等, 1931; Kamito, 1933; Kinoshita 等; 1931; Meirleire 等, 1979; 1979; Middlekauff, 1951; Scholz 等, 1977; Stelzner, 1936; Yoshino 等, 1936, Мельникова, 1962; 陈耀溪, 1965; 姚康等, 1966; 杨平澜, 1950; 张世晖, 1981; 高文彬, 1953; 钱永庆等, 1951; 葛钟麟, 1952)。在前人研究的基础上，1979 年以来，作者在武昌进一步观察了蚕豆象的生物学特性。

研究方法及结果

一、年生活史

1. 发生期　1980—1982 年，每年从 3 月 1 日开始，在室内观察越冬成虫出蛰活动。当成虫开始出仓活动时，分早、中、晚三种类型田，定田系统观察成虫发生、产卵及孵化进度。蚕豆收获后，剥查有虫豆粒，观察化蛹、羽化进度。结果见表 1。

从表 1 看出，在武昌地区，此虫每年只发生一代，以成虫越冬。翌年 3 月中、下旬越冬成虫大量出仓活动，3 月下旬至 4 月下旬田间成虫数量最多。

在同一地区，不同田块因播期不同(同一品种)，各虫态出现期也有所不同，早播早开花的田块，蚕豆象发生也早。一般 10 月上旬播种的田块，成虫出现盛期在 3 月中、下旬，产卵盛期在 4 月中旬，孵化盛期在 4 月下旬；10月下旬播种的，成虫出现盛期在 4 月上、中旬，产卵盛期在 4 月中、下旬，孵化盛期在 4 月下旬至 5 月初；11 月上旬播种的田块，成虫

本文于 1982 年 12 月收到。

表 1 蚕豆象各虫态发生期 (1980—1982 年，武昌)

年份	成虫出仓期(月/日)			成虫田间发生期(月/日)			产卵期(月/日)			孵化期(月/日)			化蛹期(月/日)			羽化期(月/日)		
	始见	盛期	终见	始见	盛期	终见	始见	盛期	终见	始见	盛期	终见	始见	盛期	终见	始见	盛期	终见
1980	3/12	3/22—4/8	5/15	3/23	4/6—29	5/26	4/8	4/16—5/4	5/22	4/18	4/27—5/12	5/30	6/19	8/3—31	10/2	6/25	8/12—9/7	10/8
1981	3/4	3/15—31	5/17	3/13	3/20—4/20	5/15	4/9	4/13—28	5/10	4/16	4/21—5/8	5/19	6/1	7/30—8/28	9/25	6/7	8/10—9/5	10/5
1982	3/2			3/8			4/6			4/15								

注：表 1 中成虫田间发生，以成虫数量猛增和猛减之间的天数为盛期，其它各虫态以占观察数的 20—80% 为盛期。

出现盛期在 4 月中、下旬，产卵盛期在 4 月下旬，孵化盛期在 5 月上旬。

据室内外观察，当气温升到 10℃ 以上时，成虫开始在田间出现；16℃ 时成虫开始交配；17℃ 时成虫开始产卵；交配、产卵及孵化盛期时温度为 18—23℃；化蛹、羽化盛期时温度为 25.5—28.5℃。

2. 各虫态历期　据 1980—1981 年在田间及室内观察，各虫态历期见表 2。

表 2 蚕豆象各虫态历期 (1980—1981 年，武昌)

虫态 / 历期(天)	卵	幼虫 1 龄	幼虫 2 龄	幼虫 3 龄	幼虫 4 龄	全幼虫期	预蛹	蛹	成虫
最长	16.0	22.0	39.0	91.0	18.0	112.0	2.0	8.0	295.0
最短	6.0	12.0	9.0	15.0	8.0	53.0	1.0	4.0	11.0
平均	9.4	18.5	14.6	59.7	10.8	103.6	1.6	5.7	212.0

注：表 2 中卵历期为 200 粒平均，成虫历期 130 头平均，其余为 60 头平均。

由表 2 看出，从卵发育到成虫羽化约需 120 天。

二、习性

1. 成虫

(1) 羽化及出豆　羽化的成虫绝大部分在豆粒内潜伏到第二年春天才出豆 (在豆内潜伏 6 个半月左右)。据 1980—1981 年观察，自开始羽化至 10 月 21 日期间，出豆成虫占 1.6%；10 月 22 日至第二年 3 月 4 日，出豆成虫占 7.5%；3 月 5 日至 3 月 30 日出豆成虫占 86.4%；3 月 31 日以后出豆成虫占 10%。因此，仓内防治成虫，应在 10 月份成虫很少出豆时进行为适宜。

(2) 越冬　绝大多数成虫在贮藏豆粒内越冬，少数在仓库、房屋的角落、包装品缝隙内或田间作物遗株、野草、砖石下越冬 (陈耀溪，1965)。每年豆粒内外越冬虫数是不固定的，视成虫羽化后豆子翻动与否或气温高低而不同。9—10 月经常翻动或日晒的豆粒，成虫出豆数增加，在豆外越冬虫数也就多些。1979—1982 年连续三年观察了越冬期间成虫

的死亡率。蚕豆象成虫自羽化至次年 3 月 30 日累计死亡率三年平均为 32.7%，越冬期间(10 月31 日—3 月 30 日)成虫累计死亡率平均在 20% 左右。

据 1981 年 10 月 1 日至 28 日试验，越冬成虫在 −6——17℃ 变温下处理 58 小时后，仍有 56.7% 的成虫存活；在 55℃ 高温下 30 分钟成虫仍不死亡，但在 62℃ 的高温下处理 30 分钟，成虫可全部死亡，并对蚕豆发芽率无影响。同年 11 月，在 8℃ 的冷水中浸泡豆内成虫 24.5 天，仍有 51.7% 存活；豆外成虫浸泡 23 天，仍有 70.8% 存活。可见越冬成虫的抗寒力、耐热力及耐浸力都较强。

(3) 取食　成虫下田后首先爬在茎叶上饮露水或从植株折断处吸取汁液，然后取食蚕豆花瓣和花粉，尤其喜食花粉。常见成虫躲在旗瓣和翼瓣稍微张开或完全张开的花朵里，在龙骨瓣上咬食一个小孔洞，并取食其内花粉。成虫很少在未开放或即将凋谢的花上取食。由于成虫喜食蚕豆花，因此成虫在田间出现总是受开花所吸引的。在成虫发生期间，开花早的田，成虫出现早。在同一块田里，成虫数量也是随着开花数量的增加而增加，盛花期时，成虫数量最多。

(4) 交配　从 3 月下旬至 5 月上旬在田间都可见到成虫交配，但以 4 月份交配为盛，多在白天，尤以上午 11 时至下午 4 时交配为盛。夜间及雨天不交配。交配多在花瓣上或叶片上进行。成虫第一次交配后，一般 4—9 天后开始产卵，最长的经过 24 天才产卵。曾发现 1 头雌虫已产卵 3 天，又进行交配，交配后当天又产卵。雄虫一般在第一次交配后 11 天左右死去，最长的 21 天才死。

(5) 产卵　蚕豆象成虫一般只在白天产卵，以上午 10 时至下午 3 时为盛。夜间及雨天不产卵。成虫产卵总是与蚕豆结荚相吻合的。结荚早的田，产卵开始早，结束也早。不同类型田，卵量明显不同。同一品种，田间卵量随播期推迟而递减。1981 年 10 月上旬播种的，全代百荚累计卵量约为 11 月上旬播种的 3.5 倍。播期、品种都相同，但长势不同，卵量也有所不同，长势好，结荚多的田，卵量大。蚕豆象雌成虫最喜欢到生长 11—20 天的嫩青荚上产卵。卵主要产在植株中、下部的青荚上，上部卵较少。卵散产，产卵历期最短 4 天，最长18天，平均 9 天左右。每头雌虫一生的产卵量最多为 182 粒，最少 32 粒，平均 96 粒。雌虫产卵结束后，有的当天死去，有的过 4 天才死。在田间，单荚最多卵量达 34 粒。

卵在荚上粘着不紧，易为雨水淋掉。1980 年 4 月 23 日至 24 日，降雨量为 37.1mm，有 45.9% 的卵被雨水冲失。

2. 幼虫

(1) 孵化及蛀荚　1980 年 5 月上旬，从田间连荚采回发育到后期的卵粒，室内保湿培养，每天定时观察孵化情况。观察总卵数 69 粒，其孵化主要在上午 7—10 时和下午 3—5 时，孵化率分别为 40.6% 和 33.3%。孵化时，绝大部分幼虫直接从卵壳下面往荚内钻蛀。幼虫从弄破卵壳到完全离开卵壳大约需时一个多钟头。有些幼虫孵化后一天左右就可蛀入豆粒内，有的需六天左右。荚皮和种皮被蛀后，留下一个针尖大小的侵入孔。单个豆粒上最多有侵入孔 17 个，平均 2 个。

(2) 豆内蛀食　幼虫侵入豆粒就在其内蛀食并度过整个幼虫期。幼虫一生蜕三次皮，共四龄。各龄幼虫体长及头壳宽度见表 3。

表 3 各龄幼虫体长及头壳宽度 (1981—1982 年，武昌)

虫 龄	1 龄	2 龄	3 龄	4 龄
体长(mm)	0.40—1.49	1.50—2.90	3.00—3.90	4.00—6.00
头壳宽(mm)	0.12—0.36	0.37—0.59	0.60—0.89	0.90—0.97

注：1.每龄体长、头壳宽前后两个数字，分别表示进入该龄和该龄结束时的体长及头壳宽，
2.均为 20 头平均。

一龄幼虫头较大，前胸前缘有一对黑褐色片状破卵器，第一次蜕皮后消失。以后各龄头较小。一、二龄幼虫食量小，抗逆力差；第三龄幼虫食量增加；第四龄危害最大，它不仅取食多，而且为了制作羽化孔还咬下许多碎粉。蛀道内壁光滑、较直；如果一个豆粒内有多头幼虫蛀食，蛀道一般不相通。幼虫在蛀食过程中，不断排出黄白色粪便填塞后面蛀道。幼虫不转蛀豆粒，耐饥力较强，并且暴露在空气中也不会马上死去。

(3) 制作蛹室及羽化孔 幼虫老熟后，在豆粒内制作蛹室，并在豆子上咬一圆形羽化孔。幼虫将咬下的碎粉散铺在蛹室内壁，过 1—2 天便进入预蛹。豆粒内蛹室近圆筒形，深度平均为 6.9mm。羽化孔直径平均为 3.1mm。有侵入孔及羽化孔的豆粒，其种皮颜色发生褐变。1981 年调查 4,677 个有羽化孔豆粒，羽化孔数(即代表豆粒内成虫数)占侵入孔数(即代表侵入豆粒内幼虫数)的 57.8%。单个豆粒上最多有 4 个羽化孔，平均为 1.3 个。当单个豆粒上只有 1 个羽化孔时，对蚕豆发芽力无影响，但有 2—4 个时，发芽率降低 15—20%。

(4) 豆粒内幼虫的死亡 幼虫在豆粒内死亡率较高，其原因可能与单个豆粒内蛀入虫数多少、种子内化学成分及天敌等有关。

1981 年从同一个蚕豆品种中分别选出单个豆粒上有不同侵入孔数的豆粒，保存在消过毒的木柜内，检查幼虫死亡率(表 4)。

表 4 每豆粒上侵入孔数与幼虫死亡及羽化的关系 (1981 年 10 月 27 日，武昌)

单个豆粒上侵入孔数(个)	检查豆粒总数	查出侵入孔总数	有羽化孔豆粒		总羽化孔数		豆粒内幼虫死亡 %
			粒数	占总豆粒%	孔数	占侵入孔%	
1	92	92	87	94.6	87	94.6	5.4
2	107	214	99	92.5	144	67.3	32.7
3	100	300	95	95.0	169	56.3	43.7
4	100	400	90	90.0	173	43.3	56.7
5	65	325	61	93.8	120	36.9	63.1
6	43	258	40	93.0	80	31.0	69.0
7—10	28	224	24	85.7	51	22.8	77.2

从表 4 看出，单个豆粒上侵入孔越多，豆粒内幼虫死亡率越高，羽化孔数占侵入孔数的百分数越小。这是否是由于幼虫“互相排斥“引起的，值得进一步探讨。

赫氏蒲螨 *Pyemotes herfsi* Oudemans 也是造成蚕豆象幼虫死亡的一个原因。据室内观察，这种螨常在 7—9 月份从侵入孔进入豆粒内，寄生蚕豆象幼虫和蛹，偶尔也寄生成

虫。它使幼虫死亡率达 4.2—19.4%。

小　　结

一、蚕豆象一年发生一代，寄主单一，只危害蚕豆，整个幼虫期、蛹期及成虫大部分时间在豆粒内度过，并且成虫只能度过一个冬季，因此作者认为只要按期仔细收获，处理及时彻底，根除蚕豆象是可能的。

二、蚕豆刚收获时，豆子集中，幼虫大都在 3 龄以下，是防治的最有利时机。此外，成虫羽化结束并且很少出豆时（10 月份）、蚕豆盛花期及孵化盛期也应抓紧防治。由于幼虫孵化后大都直接蛀入荚内，因此，田间喷药防治幼虫应选用高效低毒的内吸药剂为好。

三、蚕豆播种越早，蚕豆象危害越重。在武汉地区，蚕豆于 10 月底至 11 月上旬播种为宜，此时播种既可相对减轻蚕豆象危害，又不影响蚕豆产量。

四、豆粒内幼虫死亡率与侵入豆粒内幼虫数有关，因此在进行蚕豆抗虫性研究、比较各个品种豆粒内幼虫死亡率时，应选取只侵入一头幼虫的豆粒比较合适。

参　考　文　献

陈耀溪　1965　仓库害虫。农业出版社 p183—7。
姚康，夏雪仙，宗良炳，邓望喜　1966　蚕豆象的防治研究初报。昆虫学报　**15**(4): 279—87。
杨平澜　1950　豆象危害及其防治方法。科学通讯　7: 477。
张世晖　1981　蚕豆象生物学特性观察。湖北农业科学　3: 31。
高文彬　1953　蚕豆象虫防治的研究。农业学报　**3**(4): 325—33。
钱永庆，于菊生　1951　蚕豆象及其防治法。农业科学与技术　2: 8—11; 4: 11—3。
葛钟麟　1952　蚕豆象的初步研究。昆虫学报　**2**(1): 38—46。

Andersen, K. T., 1931 On the decrease of germinative power and crop yield in field beans infested by *Bruchus rufimanus*. *Rev Appl. Ent. A* **19**: 589.

Bishara, S. I., Haggag, Y. M., Riad, A. A., 1971 Field infestation of broad beans by Bruchids in U. A. R. *Rev. Appl. Ent. A* **59**(7): 481.

Campbell, R., 1920 The broad bean weevil. *U. S. D. A. Bull.* 807.

Crebert, H., 1933 Observations on the infestation of horse beans by bean beetles. *Rev. Appl. Ent. A* **21**: 528.

Davatchi, A., 1949 Note sur les Bruchides nuisibles aux legumineuses en Iran. *Rev. Appl. Ent. A* **37**: 10.

Franssen, C. J. H., 1957 The control of *B. rufimanus* on broad beans, in relation to the development of the plant. *Rev. Appl. Ent. A* **45**(3): 85.

Juchnowicz, I., Romankow, W., Ruszkowski, J., 1960 The results of the studies on the biology and control of broad bean weevil, *Bruchus rufimanus* Boh. (Coleoptera, Bruchidae). *Rev. Appl. Ent. A* **48**(12): 552.

Kamel, A. H., 1968 A study of the possibility of eradicating the broad bean weevil, *Bruchus rufimanus* Boh. (Coleoptera, Bruchidae) by fumigation of seeds. *Rev. Appl. Ent. A* **56**(5): 273.

Kamito, S., Sakai, K., 1931 On the seasonal history and habits of *Bruchus rufimanus*. *Rev. Appl. Ent. A* (19): 714.

Kamito, A., 1933 On the broad bean weevil introduced into Japan. *Proc. Imp. Acad.* Tokyo ix no. 3 p. 137—139.

Kinoshita, S., Sakai, K., 1931 Notes on the distribution and damage done by *Bruchus rufimanus* in Tokyo and its vicinity. *Rev. Appl. Ent. A* (19): 262.

Meirleire, H. De, 1979 In the Ardennes: observations on two pests of field bean, bean bruchid and black aphid. *Rev. Appl. Ent. A* 67(3): 138.

Meirleire, H. De, Rouzet, J., 1979 The bean bruchid and the black aphid, pests of field-bean crops. *Rev. Appl. Ent. A* 67(8): 408.

Middlekauff, W. W., 1951 Field studies on the bionomics and control of the broad bean weevil. *Jour. Econ. Ent.* 44(2): 240—3.

Scholz, J., Dorner, H. J., 1977 Investigations on the occurrence, the harmfulness and the control of the field bean beetle in field bean stands of the Halle and Leipzig districts. *Rev. Appl. Ent. A* 65 (8): 1206.

Stelzner, G., 1936 On the injury to the seed crop by the horse bean beetle, *B rufimanus Rev. Appl. Ent. A* (24): 654.

Yoshino, S., Harada, T., 1936 Experiments with heat-killing of *Bruchus.* (in Japanese). *Nojikairyo-Shiryo* 106: 8—9.

Мельникова, Л. М. 1962 *Bruchus rufimanus* Boheman. *«Защита раст. от вредит. и болезней»* 9: 34—35.

BIONOMICS OF THE BROAD BEAN WEEVIL, *BRUCHUS RUFIMANUS* BOHEMAN

YAO KANG YANG CHANG-JU

(Department of Plant Protection, Central China College of Agriculture)

The broad bean weevil, *Bruchus rufimanus* Boheman, is a serious pest infesting seeds of the broad bean, *Vicia faba* L. In Wuchang. it has one generation per year and overwinters in the adult stage. The overwintered adults usually migrate from the storehouses to broad bean fields in the middle and late March. They start feeding on the pollens and petals of the broad bean flowers. Mating usually takes place on flowers and leaves of the broad bean by day in April. Female adult lays eggs singly on the green pods by day and prefers pods 11—20 days old. Each female can lay 96 eggs in its life span. The eggs hatch in about 9 days from late April to early May. The newly hatched larva directly burrows through the pod husk until it reaches one of the developing seeds into which it enters. The larval period includes four instars, and the greatest damage to the seed is caused by the fourth instar larva. The larval mortality in seeds increases with the number of invading holes on each seed. When the larva becomes full-grown, it chews an exit passage to the surface of the seed and leaves only a thin circular lid to cover the tunnel. Most full-grown larvae pupate in August and the emergence of the adults usually takes place from the middle August to early Septemer. The mean duration of the pupal stage is 5.7 days. Most adults remain in the seeds to overwinter. The developmental period from egg to adult is about 120 days. The adults live for 212 days and a few may live for 295 days.

Key words *Bruchus rufimanus*——bionomics